(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109990765 B
(45)授权公告日 2023.12.15

(21)申请号 201910228895.7

(22)申请日 2019.03.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109990765 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(73)专利权人 水利部南京水利水文自动化研究所
地址 210000 江苏省南京市雨花台区铁心桥街95号

(72)发明人 毛春雷 韩继伟 李振海 杨胜梅 王岩 宗泽 陈俊 刘巽民

(74)专利代理机构 南京众联专利代理有限公司 32206
专利代理师 叶涓涓

(51)Int.Cl.
G01C 9/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 102042817 A,2011.05.04
CN 103091176 A,2013.05.08
CN 105044316 A,2015.11.11
CN 107741211 A,2018.02.27
CN 109264353 A,2019.01.25
JP 2005227081 A,2005.08.25
KR 100800249 B1,2008.02.01
KR 200346496 Y1,2004.03.31
KR 20150136873 A,2015.12.08
US 2005244570 A1,2005.11.03
US 7155840 B1,2007.01.02
CN 206818193 U,2017.12.29
CN 102589377 A,2012.07.18
WO 2018090353 A1,2018.05.24
CN 102759343 A,2012.10.31
CN 210036696 U,2020.02.07
CN 105423865 A,2016.03.23
CN 207365914 U,2018.05.15
CN 103115581 A,2013.05.22
CN 103837131 A,2014.06.04
US 2006059700 A1,2006.03.23
毛春雷."ADCP"流速仪检定拖车驱动方案探讨.《中国测试》.2016,第42卷(第11期),79-93.
胡志仁."拖拽水池高精度轨道测量方法研究".《机械工程师》.2017,(第7期),120-122.

审查员 李婉

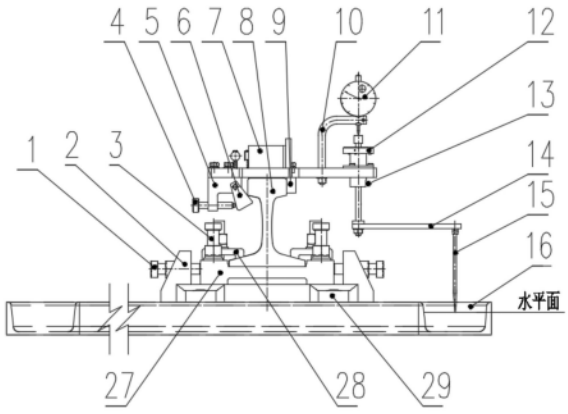
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种直线明槽轨道水平度测试仪

(57)摘要

本发明提供了一种直线明槽轨道水平度测试仪,包括基座、两个磁性表座、测量组件,磁性表座穿过基座后可定位在轨道面上,且其下端面突出于基座底面,基座一端下安装有后顶板,后顶板上装有活动顶板,活动顶板通过旋转轴与后顶板连接,后顶板底部安装有用于顶住活动顶板的轨道锁紧螺钉,基座中部下设置有定位挡板;测量组件包括安装在基座另一端的测量表支杆、以及安装在测量表支杆顶端的测量表,测量表测头下方设有微调装置,微调装置穿过基座后与固定板一端连接,固定板另一端与测针相连。本发明提供的直线明槽轨道水平度测试仪将连通槽内水平面作为水平基准,能够精确测量轨道各测量点相对水平面基准的高度偏差。



CN 109990765 B

1.一种直线明槽轨道水平度测试仪的测试方法,其特征在于:直线明槽轨道水平度测试仪包括:基座、两个磁性表座、测量组件,基座上端面设置有两个相互垂直的水平长水泡装置,基座上设置有两个方孔,磁性表座穿过基座中的方孔后固定在基座上,且其下端面突出于基座底面,基座一端下端面安装有后顶板,后顶板上装有活动顶板,活动顶板通过旋转轴与后顶板连接,后顶板底部安装有用于顶住活动顶板的轨道锁紧螺钉,基座下端面中部设置有定位挡板,活动顶板与定位挡板之间具有用于容纳轨道顶部的空间;测量组件包括安装在基座另一端的测量表支杆、以及安装在测量表支杆顶端的测量表,测量表测头下方设有微调装置,测头与微调装置顶部相接触,微调装置穿过基座后与固定板一端连接,固定板另一端通过螺纹与测针顶部相连;所述微调装置包括测杆架、测杆轴、三瓣压板、压簧套、接触螺帽、压簧、微调旋帽、导向螺钉,测杆架安装在基座上,测杆轴设置在测杆架内并穿过基座,接触螺帽设置在测杆轴顶部,测头与接触螺帽相触,三瓣压板安装在测杆架顶部外周,微调旋帽设置在三瓣压板上方,微调螺帽与测杆轴通过螺纹连接,压簧设置在测杆轴外,压簧套设置在压簧上方、微调旋帽下方;

直线明槽轨道水平度测试仪通过以下步骤进行测试:

1)准备工作

(1)将连通槽内侧清洗干净,连通槽槽宽≥100mm;

(2)向连通槽注水使水面达到槽深度的2/3;

(3)静水2~3小时后,使水平面平静无波浪、无灰尘,方能开始测量工作;

(4)打开仪器箱,将仪器取出,装好测针及百分表;

(5)将被测轨道工作面擦拭干净;

2)选择好钢轨基准点位置,将一台轨道水平度测试仪的磁性仪器座吸在该位置上,锁紧百分表,旋转调节盘使测针慢慢近水面,在测针接触水面的瞬间读取百分表数据,有时需要反复读取几次,这样就完成了基准调整;这一台测试仪将作为基准仪,测量过程中在该位置上放置不动;再将另一台轨道水平度测试仪紧挨着基准仪安装;按上述步骤调整与基准仪保持同一状态,这台测试仪用于测量;

3)把轨道水平度测试仪移至各测量点进行测量,首先将仪器磁性底座吸在测量点的轨道顶面上,基座置于钢轨上后,接通磁力开关定位,通过活动顶板和定位挡板可靠夹紧,使测针垂直于连通槽水平面,旋转调节盘使测针接触水面,读取百分表读数,并随时间记录数据;

4)各测量点的测量工作完毕后,还须进行数据处理:

公式为:测量点读数-(基准点读数-蒸发量×测量时间)=测量点对水平基准面的高度偏差

即:$X+MT-Xo=\Delta h$

其中,X为测量点读数,Xo为基准点读数,M为蒸发量,T为测量时间,Δh为各测量点对水平面的高度偏差;

Δh大于零时,说明测量点轨道顶平面低于基准点轨道顶平面,

Δh小于零时,说明测量点轨道顶平面高于基准点轨道顶平面。

2.根据权利要求1所述的直线明槽轨道水平度测试仪的测试方法,其特征在于:所述磁性表座与基座方孔内表面之间具有间隙。

3.根据权利要求1所述的直线明槽轨道水平度测试仪的测试方法,其特征在于:所述磁性表座在轨道锁紧螺钉锁紧之前置于接通磁路状态。

4.根据权利要求1所述的直线明槽轨道水平度测试仪的测试方法,其特征在于:所述测量表为百分表。

5.根据权利要求1所述的直线明槽轨道水平度测试仪的测试方法,其特征在于:还包括连通槽,所述连通槽用于盛水。

6.根据权利要求5所述的直线明槽轨道水平度测试仪的测试方法,其特征在于:所述连通槽为环形。

7.根据权利要求1所述的直线明槽轨道水平度测试仪的测试方法,其特征在于:直线明槽轨道水平度测试仪还包括垫调枕部件,垫调枕部件包括底座、设置在底座上的垫枕、设置在垫枕上的压板、以及若干横向调整螺钉和纵向调整螺钉;垫枕用于承托轨道,横向调整螺钉穿过底座抵住垫枕,用于调整垫枕水平位置,纵向调整螺钉穿过垫枕后连接在底座上,用于调整垫枕高低,压板通过压紧螺丝固定在垫枕上,用于将轨道底部压紧在垫枕上。

一种直线明槽轨道水平度测试仪

技术领域

[0001] 本发明属于水文设备检测技术领域,涉及一种直线明槽轨道水平度测试仪。

背景技术

[0002] 水文领域中,仪器设备从生产过程到实验室检测,到规范使用,再到后期的运行维护、校准检定,都需要检定装置及标准、规范来约束。SL/T21699-2008《直线明槽中的转子式流速仪检定校准方法》要求的轨道安装精确度见表1,为使检定车在轨道上平稳地运行,轨道工作面应保持清洁,无锈迹,其安装精确度提出较高的要求,要求轨道沿检定槽长度方向应平直,轨道顶面与水平面保持平行,两轨道顶部任一侧面应互相平行;轨道接头处应保证光滑平直,具体安装精确度数值要满足表1中的相应等级要求。其中一级精度要求,适用于水文仪器质量检验测试中心、科研单位及仪器生产厂家的水槽。

[0003] 表1轨道安装精确度 单位为毫米

[0004]

等 级	项 目	
	每测量点 Δh	每测量点 ΔS
一	±0.30	±0.50
二	±0.50	±1.00

注:Δh——各测量点对水平面的高度偏差;
ΔS——各测量点对基准线(预设的一条平行于轨道的理想直线)的距离偏差。

[0005] 长期以来,水利部水槽轨面水平度测量通常使用水准仪,为了配合水准仪的测量,还需要在轨道上架设测量辅助件,需要人为刻画刻度线,由于水准仪本身精度限制,且在长水槽上应用此技术时,还需要不停挪动水准仪的位置逐段实施测量,中间测量辅助件每位移一次,再复位就引起一次误差,且在水准仪的操作使用过程中,人的因素影响很大。难以保证轨道的水平度测量,测量工作量大。且须多人配合,才能操作,费时费力。因此目前急需研制一种测量原理可靠,操作简便,测量精度高的水平度测量仪,攻克直线明槽轨道顶面水平度精准测量这一行业难题。

发明内容

[0006] 为解决上述问题,本发明提供了一种直线明槽轨道水平度测试仪,能够精准测量轨道水平度。

[0007] 为了达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种直线明槽轨道水平度测试仪,包括基座、两个磁性表座、测量组件,基座上设置有两个方孔,磁性表座穿过基座中的方孔后固定在基座上,且其下端面突出于基座底面,基座一端下端面安装有后顶板,后顶板上装有活动顶板,活动顶板通过旋转轴与后顶板连接,后顶板底部安装有用于顶住活动顶板的轨道锁紧螺钉,基座下端面中部设置有定位挡板,活动顶板与定位挡板之间具有用于容纳轨道顶部的空间;测量组件包括安装在基座另

一端的测量表支杆、以及安装在测量表支杆顶端的测量表,测量表测头下方设有微调装置,测头与微调装置顶部相接触,微调装置穿过基座后与固定板一端连接,固定板另一端与测针相连。

[0009] 进一步的,所述微调装置包括测杆架、测杆轴、三瓣压板、压簧套、接触螺帽、压簧、微调旋帽、导向螺钉,测杆架安装在基座上,测杆轴设置在测杆架内并穿过基座,接触螺帽设置在测杆轴顶部,测头与接触螺帽相触,三瓣压板安装在测杆架顶部外周,微调旋帽设置在三瓣压板上方,微调螺帽与测杆轴通过螺纹连接,压簧设置在测杆轴外,压簧套设置在压簧上方、微调旋帽下方。

[0010] 进一步的,所述磁性表座与基座方孔内表面之间具有间隙。

[0011] 进一步的,所述磁性表座在轨道锁紧螺钉锁紧之前置于接通磁路状态,方便准确定位。

[0012] 进一步的,所述测量表为百分表。

[0013] 进一步的,还包括连通槽,所述连通槽用于盛水。

[0014] 进一步的,所述连通槽为环形。

[0015] 进一步的,还包括垫调枕部件,垫调枕部件包括底座、设置在底座上的垫枕、设置在垫枕上的压板、以及若干横向调整螺钉和纵向调整螺钉;垫枕用于承托轨道,横向调整螺钉穿过底座抵住垫枕,用于调整垫枕水平位置,纵向调整螺钉穿过垫枕后抵在底座上,用于调整垫枕高低,压板通过压紧螺丝固定在垫枕上,用于将轨道底部压紧在垫枕上。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有如下优点和有益效果:

[0017] 本发明提供的直线明槽轨道水平度测试仪将连通槽内水平面作为水平基准,设轨道某一位置为基准位置,以该位置的轨道顶面至连通槽内的水平面为基准值,再测得其余各位置轨道顶面至水平面距离相对于基准值的变化量,即可得轨道顶面的水平高差变化量。本发明能够精确测量轨道各测量点相对水平面基准的高度偏差,测量范围:0～10mm,分辨率为0.01mm,读数精度达0.005-0.008mm。特别适应于中华人民共和国行业标准SL/T21699-2008《直线明槽中的转子式流速仪检定校准方法》中关于轨道安装精度的要求的测量场合,符合其中关于轨道安装精度的要求,也可用于类似轨道运行场合。

附图说明

[0018] 图1是本发明轨道水平度测试仪的安装结构立面示意图。

[0019] 图2是本发明轨道水平度测试仪的安装结构平面示意图。

[0020] 图3是本发明轨道水平度测试仪本体平面结构图。

[0021] 图4为图3中沿A-A向剖视结构详图。

[0022] 图5为图3中沿B-B向剖视结构详图。

[0023] 附图标记说明:

[0024] 1-横向调整螺钉,2-垫调枕部件,3-纵向调整螺钉,4-轨道锁紧螺钉,5-后顶板,6-活动顶板,7-磁性表座,8-轨道,9-定位挡板,10-百分表支杆,11-百分表,12-微调旋帽,13-导向螺钉,14-固定板,15-测针,16-连通槽,17-基座,18,19-水平长水泡装置,20-测杆架,21-螺母,22-三瓣压板,23-压簧套,24-接触螺帽,25-测杆轴,26-压簧,27-垫枕,28-压板,29-底座。

具体实施方式

[0025] 以下将结合具体实施对本发明提供的技术方案进行详细说明,应理解下述具体实施方式仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围。

[0026] 为了满足轨道安装精度要求,需要一套精准的水平度测试仪用于保证轨道安装精度。配合轨道底座调整装置对轨道安装精确度的定期测量和调整,并有文字记录或绘制测试图作为技术档案保存。此外两底座(即垫调枕部件)相隔的距离也应科学设计,应根据车重及采用钢轨型号来确定。

[0027] 如图1所示,本发明提供的轨道水平度测试仪,包括轨道测量组件、垫调枕部件2和连通槽16。其中轨道测量组件为主要部件,垫调枕部件用于固定并调节轨道,连通槽用于提供测量基准面。

[0028] 垫调枕部件2用于固定调节轨道,包括底座29、设置在底座上的垫枕27、设置在垫枕上的压板28、以及横向调整螺钉1、纵向调整螺钉3,垫枕设置在轨道下方。垫调枕部件2可采用如图2所示的单垫调枕部件或双垫调枕部件。垫调枕部件应设置多组,每组分别调节以确保轨道整体达到SL/T21699-2008标准中的要求。以图2中单垫调枕部件为例,横向调整螺钉分别有4组,横向调整螺钉穿过垫调枕部件侧面抵住垫枕,用于调整垫枕左右位置,从而调整50型轨道8的直线度位置。纵向调整螺钉分别有4组,其穿过垫枕后抵在底座上,旋转纵向调整螺钉时能够调整垫枕高低,从而调整50型轨道8的垂直高差位置,达到水平度要求。横向和纵向调整螺钉均为螺钉上装有螺母的结构,当螺钉旋转到位时,锁紧螺母进行固定。压板通过压紧螺丝将轨道固定在垫枕和底座上。轨道置于垫调枕部件上后,调节横向调整螺钉和纵向调整螺钉来调整轨道至水平,调节完成后,拧紧压紧螺丝从而令压板将轨道底部紧压在垫枕上。

[0029] 如图1-图3所示,轨道测量组件包括基座17、磁性表座7、测量组件,磁性表座7为两个,基座17上设置有与磁性表座相匹配的两组方孔,两磁性表座7分别穿过两组方孔,并通过螺丝固定在基座上,磁性表座下端面突出基座17底面0.7mm。如图5所示,在制作装配时,先将磁性表座7与基座17组装后加工A面,使A面突出基座17底面0.7mm,完成后再装配其他零部件。磁性表座一侧与基座方孔内侧留有一定空间,确保磁性表座7的通断开关可以灵活扳动,无卡阻现象。基座一端下端面安装有后顶板5,后顶板为L形,其一端装有活动顶板6,活动顶板通过旋转轴与后顶板连接,后顶板底部安装有轨道锁紧螺钉4,基座下端面中部设置有定位挡板9,轨道顶端即固定在定位挡板和活动顶板之间。轨道锁紧螺钉4、活动顶板6、定位挡板9起到联合锁紧轨道水平度测试仪的作用,通过旋紧轨道锁紧螺钉4,压紧活动顶板6使其绕轴心旋转压紧在轨道8下翼缘,轨道8另一侧翼缘被定位挡板9压紧,同时磁性表座7在锁紧之前置于接通磁路状态,达到定位、锁紧的作用,确保此水平度测试仪紧密贴合在轨面上。基座17上端面还设置有两个相互垂直的水平长水泡装置(18,19)。

[0030] 测量组件包括安装在基座另一端的百分表支杆10、以及安装在百分表支杆顶端的百分表11。百分表支杆10通过螺母21固定在基座上,百分表11测头下方设有微调装置,测头与微调装置顶部相接触。百分表也可以采用千分表等其他测量仪表。微调装置穿过基座后与固定板14一端连接,固定板另一端与测针15相连。如图4所示,微调装置包括测杆架20、测杆轴25、三瓣压板22、压簧套23、接触螺帽24、压簧26、微调旋帽12、导向螺钉13。测杆架20安装在基座上,其内中空,测杆轴25设置在测杆架20内并穿过基座,接触螺帽24设置在测杆轴

25顶部,百分表测头与接触螺帽24相触。三瓣压板22安装在测杆架20顶部外周,微调旋帽12设置在三瓣压板22上方。微调螺帽与测杆轴通过螺纹连接,压簧26设置在测杆轴外,压簧套23设置在压簧26上方、微调旋帽12下方,通过手动旋转微调旋帽12能够使测杆轴25精确上下移动,从而精准自如地调整测针高低。测针15可先通过顶部螺纹粗调到测针接触到水面,然后通过微调旋帽12精确调到位,并使得百分表11的小指针预压至量程5mm处做好测前准备工作,预设此位置为0位。

[0031] 连通槽16为围绕长水槽外侧一周的槽体,测试时,需要在连通槽内注水到2/3高度,连通槽内水平面高度一致,测量时测针15与连通槽16内水平面接触。通过两侧垫调枕部件的微调来完成轨道测量和调整工作,需保证轨道水平度测试仪中轨道测量组件牢固固定在50型轨道8上。

[0032] 本发明借助轨道近旁的连通槽,把连通槽内水平面作为基准,设轨道某一位置为基准位置,该位置的轨道顶面至连通槽内的水平面的距离为基准值Ho,再测得其余各位置轨道顶面至水平面距离Hi相对于基准值Ho的变化量ΔH(ΔH=Hi-Ho),即可得轨道顶面的水平高差Δh(Δh=ΔH)变化量ΔH,通过测针相对水平面的距离值表现出来,距离值具体数据由百分表测得。在经过一段时间测量后,连通槽内水会蒸发,基准水面会发生变动,因此测量一段时间后基准值Ho,需重新确定一次,以保证整体长轨道的测量精度。实现了轨道面水平度测量原理可靠,操作简便,测量精度高的目的。

[0033] 轨道水平度测试仪使用时,依次完成准备工作,选择基准点进行测试,把测试仪移至各测量点进行测量,最后进行数据处理。具体的说,通过以下步骤进行测试:

[0034] 1.准备工作

[0035] (1)将连通槽内侧清洗干净(连通槽槽宽≥100mm)

[0036] (2)向连通槽注水使水面达到槽深度的2/3

[0037] (3)静水2~3小时后,使水平面平静无波浪、无灰尘,方能开始测量工作。

[0038] (4)打开仪器箱,将仪器取出,对照图1本发明轨道水平度测试仪的安装结构立面示意图及图2本发明轨道水平度测试仪的安装结构平面示意图装好测针及百分表。

[0039] (5)将被测轨道工作面擦拭干净。

[0040] 2.选择好钢轨基准点位置,将一台本发明轨道水平度测试仪的磁性仪器座吸在该位置上,锁紧百分表,旋转调节盘使测针慢慢近水面,在测针接触水面的瞬间读取百分表数据,(有时需要反复读取几次)这样就完成了基准调整。这一台测试仪将作为基准仪,测量过程中在该位置上放置不动。再将另一台本发明轨道水平度测试仪紧挨着基准仪安装。按上述方法调整与基准仪保持同一状态,这台测试仪用于测量。注意:在整个测量过程中只有微调旋帽12可调节,磁性表座7在轨面8上测量点可移动,其他一律不允调节。

[0041] 3.把本发明轨道水平度测试仪移至各测量点进行测量,首先将仪器磁性底座吸在测量点的轨道顶面上,基座17置于钢轨上后,接通磁力开关定位,通过活动顶板6和定位挡板9可靠夹紧,使测针垂直于连通槽水平面,旋转调节盘使测针接触水面,读取百分表读数,并随时间记录数据。

[0042] 4.各测量点的测量工作完毕后,还须进行数据处理:

[0043] 公式为:测量点读数-(基准点读数-蒸发量×测量时间)=测量点对水平基准面的高度偏差

[0044] 即:X+MT-Xo＝Δh

[0045] X(mm)—测量点读数

[0046] Xo(mm)—基准点读数

[0047] M(mm/h)—蒸发量

[0048] T(h)—测量时间

[0049] Δh---各测量点对水平面的高度偏差

[0050] Δh大于零时,说明测量点轨道顶平面低于基准点轨道顶平面,

[0051] Δh小于零时,说明测量点轨道顶平面高于基准点轨道顶平面。

[0052] 本发明轨道水平度测试仪测量精度高,分辨率为0.01mm,读数精度达0.005-0.008mm。百分表11由人工置于图示位置,并用百分表支杆10固定,使用时安装如图示位置,不用时允许拆下。其他部件不允许拆卸,否则将影响仪器测量精度。仪器测量工作完成后,应清理干净,存放专用仪器箱内,妥善保管。

[0053] 本发明轨道水平度测试仪安装简单,省工省时,百分表、测针不用时可拆卸便于收藏和维护。特别适应于《直线明槽中的转子式流速仪检定校准方法》中关于轨道安装精度要求较高的测量场合,也可用于类似轨道运行场合。测量原理可靠、测量精度高,轨道测量调整方便,测量效率高。

[0054] 本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段,还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

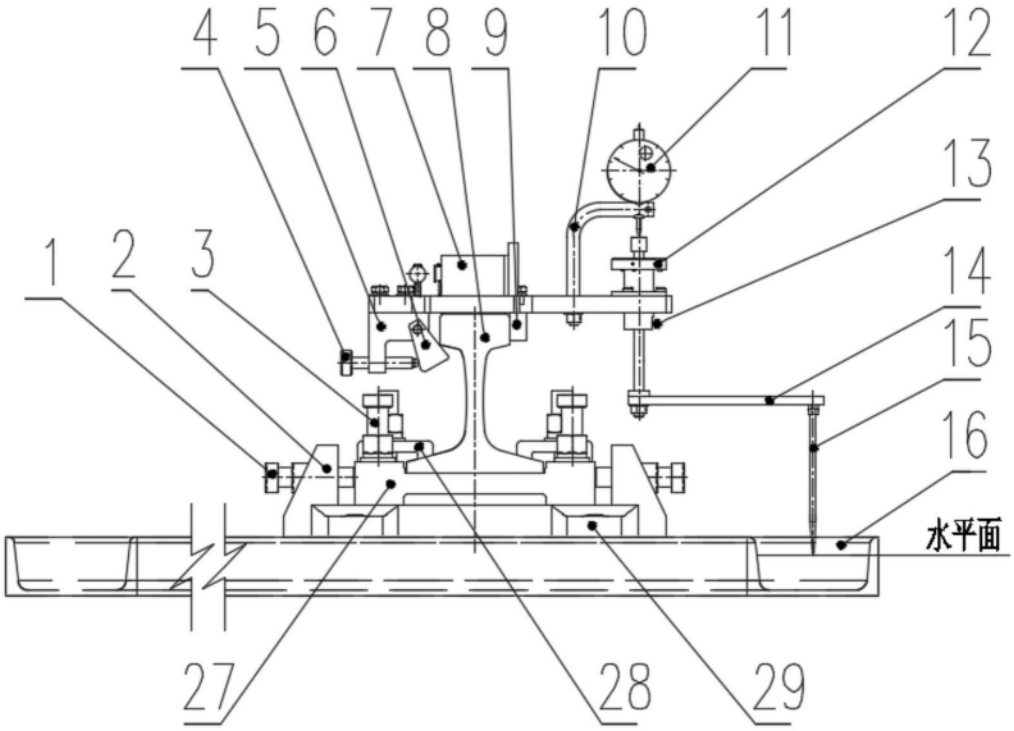


图1

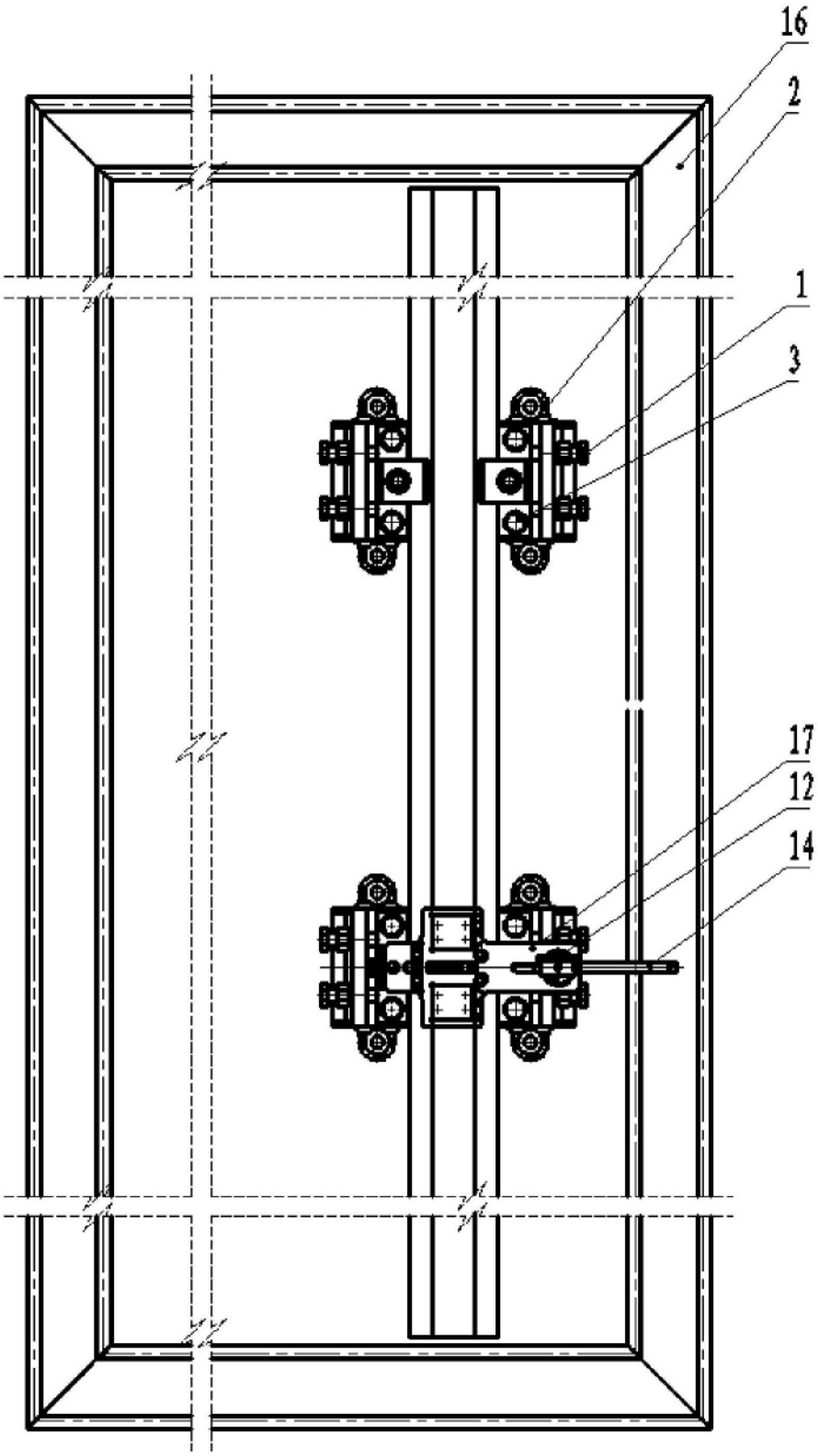


图2

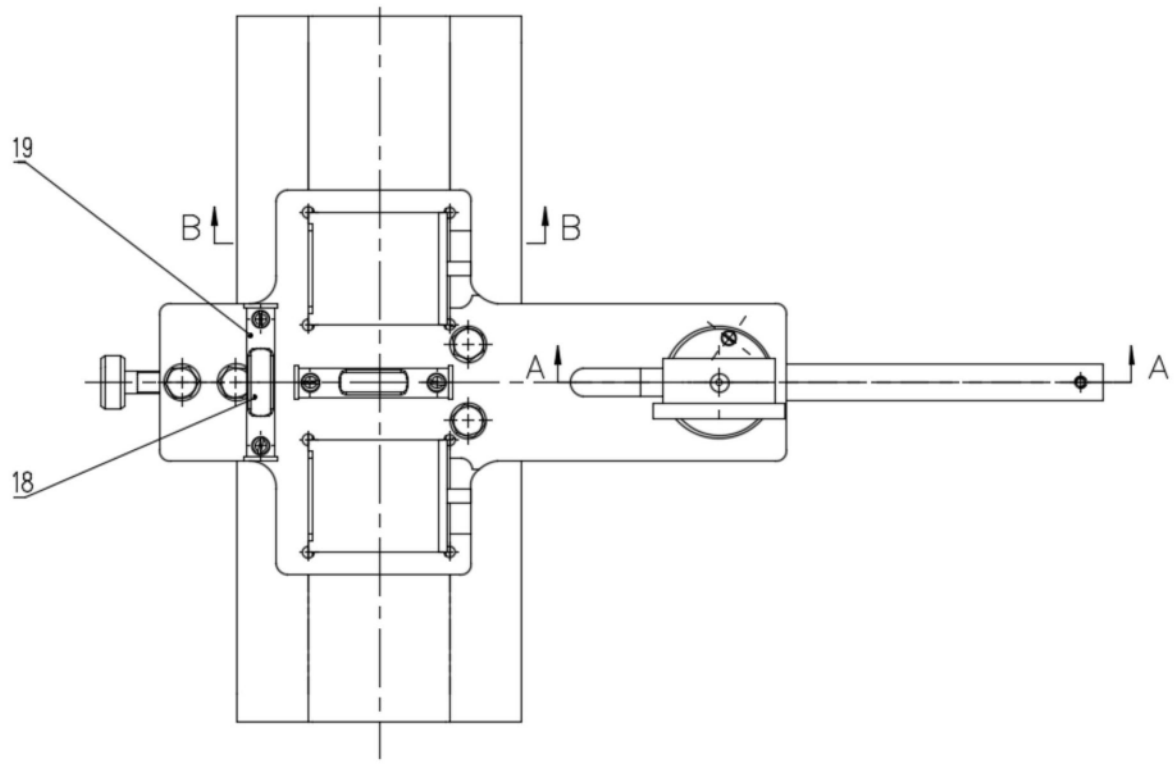


图3

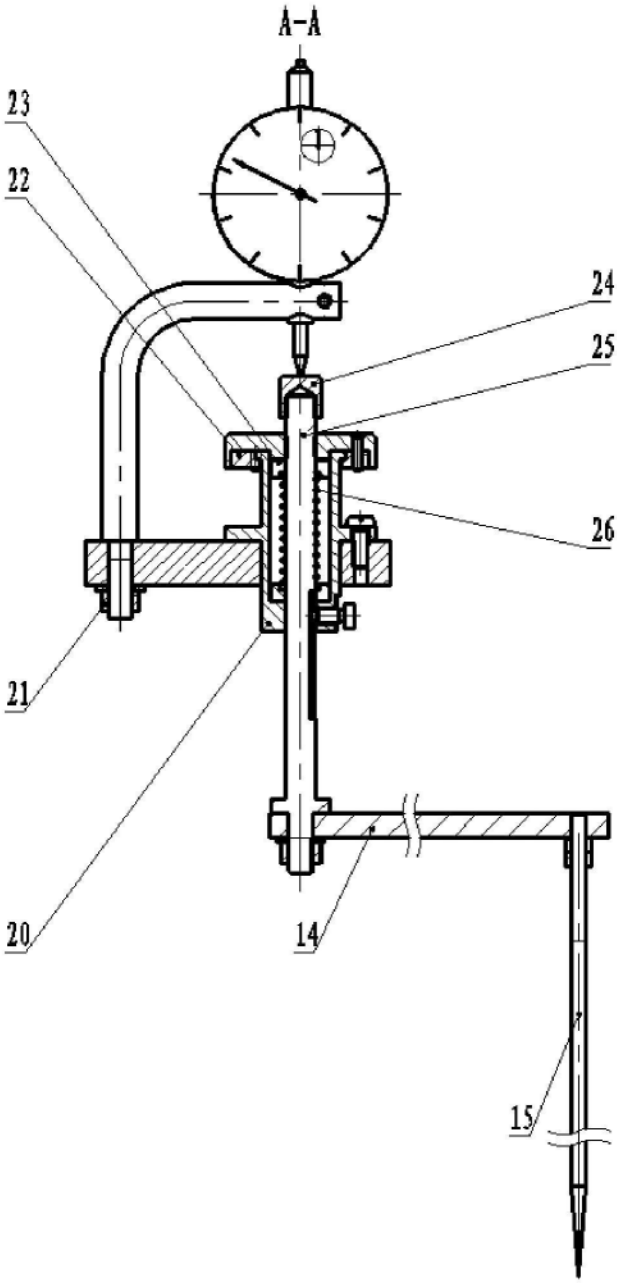


图4

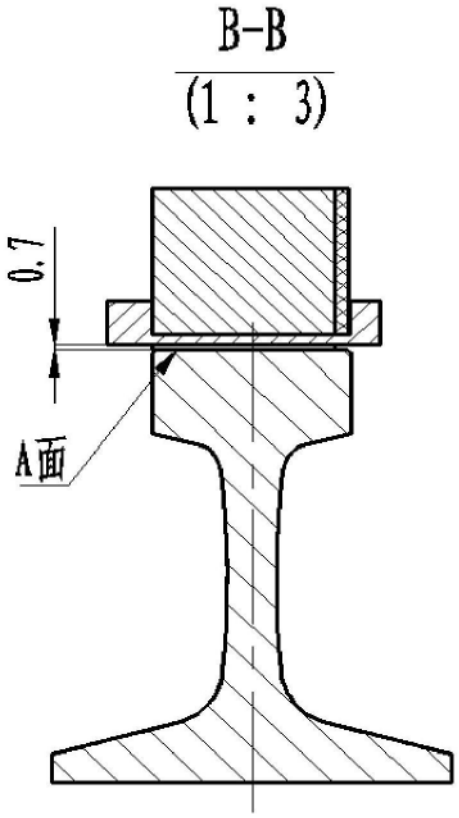


图5